

Een dreigende wereldwater-crisis?

HENK DONKERS

De auteur werkt bij de faculteit der Beleidswetenschappen van de KU Nijmegen.

In het afgelopen decennium is 'water' een belangrijk thema geworden. Niet alleen in Nederland en niet alleen omdat onze kroonprins er zich mee bezig is gaan houden. Honderden conferenties zijn er de afgelopen jaren georganiseerd over 'de sluipende watercrisis'. Het Tweede Wereld Water Forum, dat van 17 tot 22 maart onder voorzitterschap van kroonprins Willem-Alexander in Den Haag plaatsvindt, is daaronder een belangrijke. Is er een crisis op handen in de wereldwatervoorziening? Zo ja, waardoor wordt die veroorzaakt, waar doet die zich voor en wat is er tegen te doen? Een inleiding.

Voor de *World Commission on Environment and Development* (Brundtland-commissie) die zich in de jaren tachtig bezighield met onze natuurlijke hulpbronnen was de hulpbron water geen thema. De commissie besteedde er in haar invloedrijke eindrapport *Our Common Future* (1987) nauwelijks aandacht aan. Ook op VN-Conferentie over Milieu en Duurzame Ontwikkeling (UNCED) in 1992 in Rio de Janeiro stond het onderwerp water aanvankelijk niet op de agenda. Onder druk van regeringen en niet-gouvernementele organisaties is het als agendapunt toegevoegd. In *Agenda 21*, het belangrijkste resultaat van de UNCED, is daardoor een hoofdstuk over zoet water terechtgekomen. Sindsdien is water met stip gestegen op de internationale agenda. De bezorgdheid over de toenemende waterschaarste groeit, omdat deze tot crisissituaties en internationale spanningen kan leiden. Sommigen gaan zelfs zover te verkondigen dat 'de oorlogen in de 21ste eeuw over water gaan'. Daartoe behoort ook de Egyptenaar

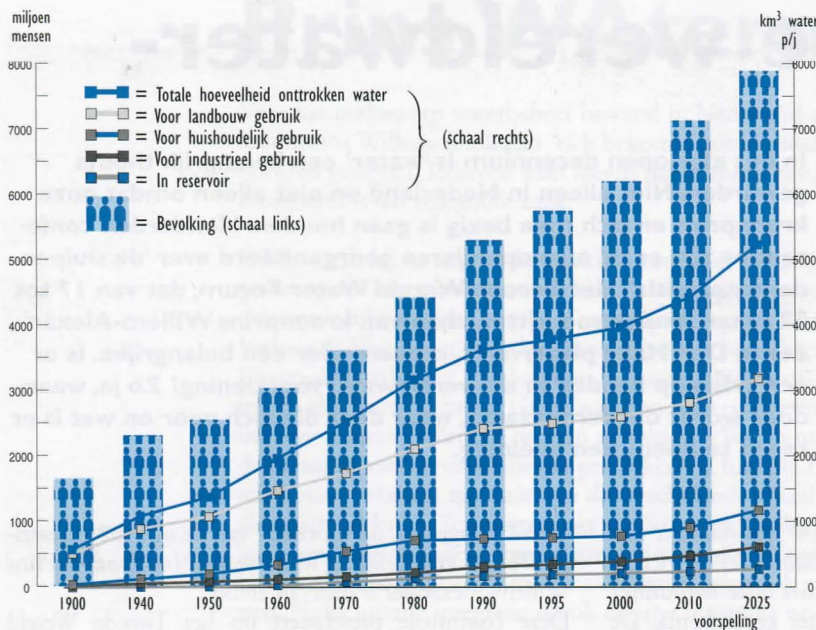
Ismail Serageldin, de voorzitter van de in 1988 ingestelde *World Commission on Water in the 21st Century*. Prins Willem-Alexander is daarvan erelid.

Deze commissie presenteert op het Tweede Wereld Water Forum in Den Haag, waarvan Willem-Alexander voorzitter is, een wereldwatervisie. Tot deze *Long Term Vision on Water, Life and the Environment* had de *World Water Council*, een in 1996 opgerichte onafhankelijke denktank over waterbeleid, het initiatief genomen op het Eerste Wereld Water Forum dat in maart 1997 in de Marokkaanse stad Marrakech werd gehouden. De meeste commissies over internationale vraagstukken trekken zich een tijdje terug en presenteren na enige tijd een eindrapport met analyses en aanbevelingen. De Wereldwatercommissie wil dat de watersector zelf samen met belanghebbenden (in jargon: de *stakeholders*) en het brede publiek een *wereldwatervisie* ontwikkelt. Zo wil de commissie bereiken dat de watersector, de stakeholders en het brede publiek mede-eigenaar van de visie wordt.

Water was lange tijd geen agendapunt op internationale conferenties.

Foto Michiel Wijnbergh/HH





Figuur 1. Ontwikkelingen in het watergebruik per sector tussen 1900 en 2025.

Bron: Shiklomanov 1999.

De commissie zelf entameert, stimuleert, stuurt bij en draagt uit. De eigenlijke visie-ontwikkeling wordt aan anderen overgelaten en gecoördineerd door de water-eenheid van de UNESCO. Of deze aanpak geleid heeft tot een betere visie, en of die breder gedragen wordt en in de praktijk meer invloed heeft, moet nog blijken.

Behalve een watervisie op mondiaal niveau, worden er ook sectorale en regionale watervisies ontwikkeld voor:

- sectoren als drinkwater en sanitatie ('water for people'), voedselproductie ('water for food') en ecosystemen ('water for nature');
- regio's als Zuidelijk Afrika, China, Rusland en de Arabische landen (een watervisie voor het Midden-Oosten zat er niet in, omdat Israël daarbij betrokken moest worden);
- stroomgebieden als die van de Nijl, Ganges/Brahmaputra en Rijn;
- en bekkens als die van het Aral- en Tsjaad-meer.

Wat is er op watergebied aan de hand in de wereld? Er zijn drie typen waterproblemen te onderscheiden: te veel water, te weinig water en te vuil water.

Te veel water

Overstromingen zijn nog steeds de belangrijkste 'natuurramp, belangrijker dan aardbevingen en orkanen. Tussen 1988 en 1997 kwam 58 procent van de 390 duizend slachtoffers van natuurrampen om door overstromingen, éénderde van de zevenhonderd miljard dollar schade door natuurrampen werd door overstromingen veroorzaakt, terwijl slechts 8 procent van de 130 miljard dollar die verzekeringsmaatschappijen uitkeerden, besteed werd aan schade door overstromingen. Overstromingen zijn dus een belangrijke (ongedekte) schadepost en veroorzaken veel menselijk leed.

Het aantal piekafvoeren en hoogwaters van rivieren lijkt wereldwijd toe te nemen. Daaraan liggen uiteenlopende oorzaken ten grondslag:

- Water wordt minder lang vastgehouden in de bovenloop van rivieren en versneld afgevoerd door ontbossing, kanalisatie van beken en zijrivieren, veranderde landbouwpraktijken (versnelde ontwatering (drainage) en afwatering (sloten), verdichting van de grond door zware landbouwmachines), en verstedelijking en wegeaanleg (die tot een vergroting van het verhard oppervlak leiden).

- Overstromingsvlaktes (*floodplains*) en wetlands zijn door de mens in gebruik genomen, waardoor riviersystemen minder ruimte hebben gekregen en piekafvoeren moeilijker kunnen opvangen.
- Er komen meer periodes van extreme regenval voor, mogelijk door klimaatveranderingen.

Te weinig water

De hoeveelheid zoet water die *theoretisch* beschikbaar is, blijft hetzelfde (ruim 42 duizend km³). Veel water bevindt zich echter in gebieden waar de vraag klein is (Noord-Canada, Amazone-bekken, Congo-bekken) of waar het beschikbaar is op momenten dat er geen behoefte aan is. De hoeveelheid water die *praktisch* beschikbaar is, is dus veel geringer, zo'n negenduizend km³. Wel is deze hoeveelheid door de aanleg van stuwmuren de afgelopen decennia vergroot tot ongeveer 12.500 km³. Een verdere vergroting van deze kunstmatige opslag stuit steeds meer op ecologische, economische en sociale bezwaren (zie artikel Besseling op pag. 10). Daarnaast zijn de verdampingsverliezen uit stuwmuren aanzienlijk.

Tegenover dit nauwelijks groeiende aanbod staat een sterk groeiende vraag. Die wordt veroorzaakt door:

- de sterk groeiende bevolking (1950: 2,5 miljard; 2000: 6,1 miljard; 2025: 7,9 miljard);
- de groeiende welvaart waardoor het watergebruik per hoofd stijgt (meer aansluitingen op de waterleiding, meer tappunten, meer douches en baden, meer door-spoeltoiletten);
- de uitbreiding van de geïrrigeerde landbouw en de industrie.

De uitbreiding van de geïrrigeerde landbouw heeft verreweg de grootste bijdrage geleverd aan de stijging van het watergebruik. Voor de productie van één kilo graan is in de geïrrigeerde landbouw immers ruim duizend liter water nodig. De uitbreiding van het geïrrigeerde areaal van 101 miljoen hectare in 1950 tot 264 miljoen in 2000 heeft het watergebruik doen stijgen van 1.080 km³ tot 2.605 km³. Doordat andere sectoren meer water zijn gaan gebruiken is het aandeel van de landbouw weliswaar gedaald van 78 naar 65 procent maar nog steeds zeer hoog. Hoe het watergebruik zich per sector heeft ontwikkeld en wat de vooruitzichten voor de toekomst zijn bij ongewijzigd beleid, is te zien in figuur 1.

De bevolkingsgroei is een cruciale factor in de toenemende waterschaarste, omdat dezelfde hoeveelheid water over steeds meer mensen verdeeld moet worden. Zo was er voor de 21 miljoen Egyptenaren in 1950 per persoon nog 2.661 m³ water beschikbaar. In 1995 hadden de 62 miljoen Egyptenaren nog maar 936 m³, terwijl er voor de 95 miljoen inwoners in 2025 nog maar 607 m³ beschikbaar is. In landen met weinig water en een sterke bevolkingsgroei daalt de beschikbaarheid per hoofd dramatisch.

Een land als Egypte heeft bovendien nog het nadeel dat het meeste water uit het buitenland komt. Maar liefst 86 procent komt uit Ethiopië. Ook dit land wil (net als de andere negen Nijlstaten) meer Nijlwater gaan gebruiken om zijn snel groeiende bevolking (56 miljoen in 1995, 136 miljoen in 2025!) te voeden. Zo zijn er veel meer landen die gemeenschappelijke waterbronnen moeten verdelen in omstandigheden van snel groeiende schaarste. Dat kan tot spanningen leiden. De Nijlstaten hebben ingezien dat samenwerking beter is dan confrontatie. In februari 1999 hebben ze het Nile Basin Initiative opge-



richt. dat streeft naar een billijke verdeling en een optimaal gebruik van het Nijlwater.

Volgens een maatstaf die de Zweedse hoogleraar internationale hydrologie Malin Falkenmark ontwikkelde, kampen landen die minder dan duizend m³ per persoon beschikbaar hebben met chronische watertekorten die hun economische ontwikkeling belemmeren en de volksgezondheid bedreigen. Landen met minder dan 500 m³ kennen een absolute waterschaarste. In 1995 vielen er 18 landen met 116 miljoen inwoners in deze categorie, in 2050 zullen dat er 39 zijn met 1,9 miljard mensen. In dat jaar zullen 4,0 miljard mensen minder dan 1000 m³ beschikbaar hebben.

Landen met een hoog inkomen kunnen het gemakkelijkste het hoofd bieden aan waterschaarste. Zij kunnen waterbesparende technieken invoeren, voedsel gaan importeren of water van elders aanvoeren. Landen met een laag inkomen zijn daar niet toe in staat en dus veel kwetsbaarder voor waterschaarste.

Te vuil water

Het derde waterprobleem is de toenemende vervuiling van het oppervlakte- en grondwater. Veel ziektes en gezondheidsklachten hangen daarmee samen. Miljoenen mensen, vooral kinderen, overlijden jaarlijks door besmet drinkwater, miljarden mensen worden er ziek van. De soorten verontreiniging, de gevolgen, de bronnen zijn veelsoortig (figuur 2).

Tot in de 19de eeuw was watervervuiling vooral een lokaal probleem. In de 20ste eeuw is het een wereldwijd probleem geworden door:

- de enorme bevolkingsgroei: meer mensen produceren meer afval;
- de welvaartsgroei: meer welvaart betekent meer afval (maar ook meer geld voor schone productietechnieken en waterzuivering);
- een toename van de armoede: door de absolute toename van het aantal arme mensen is er onvoldoende geld voor riolering, afvalverwijdering, afvalwaterzuivering.

De geïrrigeerde landbouw heeft zich enorm uitgebreid.

Foto Johannes Od

Figuur 2. Soorten watervervuiling, gevolgen en verontreinigingsbronnen.

Soort verontreiniging	Gevolgen	Bron van verontreiniging
Micro-organismen	Verspreiding ziektes	Ontlasting van mensen en dieren
Fosfaten en nitraten	Eutrofiëring, algengroei, afname zuurstofgehalte	Menselijke en dierlijke ontlasting, kunstmest, wasmiddelen
Organisch materiaal	Afname zuurstofgehalte	Rioolwater
Zware metalen	Ophoping giftige stoffen in voedselketens	Natuurlijke uitspoeling, industrie, mijnbouw en intensieve landbouw
Nieuwe chemische verbindingen	Ophoping giftige stoffen in voedselketens	Industrie, landbouw (pesticiden)
Thermische verontreiniging	Water te warm voor bepaalde organismen, afname zuurstofgehalte, groei van schadelijke bacteriën.	Elektriciteitscentrales en industrieën die koelwater lozen.
Radioactieve besmetting	Geboorte-afwijkingen, kanker	Ongelukken met kerncentrales, ondeugdelijke opslag radioactief afval, mijnbouw, natuurlijke bronnen
Verzilting	Planten en dieren die afhankelijk zijn van zoet water verdwijnen	Geïrrigeerde landbouw, zoutlozingen van mijnbouw en industrie
Zwevende deeltjes	Minder licht, minder planten	Natuurlijke afspoeling, erosie, mijnbouw, landbouw, ontbossing, rioolwater, industrie.

vering en schone technologieën;

- de verstedelijking: hoge bevolkingsdichtheden concentreren de vervuiling op bepaalde plaatsen waardoor normen eerder overschreden worden;
- de industrialisatie: meer afvalstoffen en talrijke nieuwe chemische verbindingen;
- de intensivering van de landbouw: daardoor komen er meer nutriënten en pesticiden in het water terecht; uitbreiding van irrigatie heeft op veel plaatsen geleid tot verzilting;
- ontbossing en milieudegradatie: daardoor nam de erosie toe, kwam er meer sediment in het water en werden vervuulende stoffen in gesteenten 'gemobiliseerd';
- mijnbouw: leidt tot erosie en lozing van afvalstoffen, al dan niet per ongeluk (kwik in Zuid-Spanje, cyanide in Roemenië/Donau);
- verdwijning en aantasting van wetlands: zij absorberen vervuulende stoffen en breken deze af.

De watercrisis van vandaag

Leiden waterproblemen ook tot crisissituaties? Volgens de Wereldwatercommissie, die een lange termijnvisie op het watergebruik in de wereld ontwikkelt, zijn er drie watercrisisen te onderscheiden: die van vandaag, van morgen en van overmorgen.

De meest urgente, de 'watercrisis van vandaag', is het gebrek aan betrouwbaar drinkwater en goede sanitaire voorzieningen. In 1994 hadden 1,2 miljard mensen, vrijwel allemaal in ontwikkelingslanden, nog steeds geen toegang tot betrouwbaar drinkwater. Extra cru daarbij is dat de armste bevolkingsgroepen, die niet zijn aangesloten op de waterleiding en afhankelijk zijn van waterver-

kopers, het meeste betalen voor water en de slechtste kwaliteit water krijgen: in Jakarta betalen ze 60 keer zoveel als de rijken, in Karachi 83 keer en Port-au-Prince zelfs 100 keer zoveel. In deze laatste stad geven ze een vijfde van hun inkomen uit aan water.

Het aantal mensen zonder betrouwbaar drinkwater is wel kleiner geworden sinds 1980, toen de Internationale Drinkwater en Sanitatie Decade van start ging. Die had als doel dagelijks (!) een half miljoen mensen extra van veilig drinkwater te voorzien. Vooral in Azië is veel vooruitgang geboekt in de drinkwatervoorziening. Daar werd het aantal mensen zonder veilig drinkwater gehalveerd; in Afrika daarentegen verdubbelde het. Wereldwijd 'verslaat' de groei in de drinkwatervoorziening de bevolkingsgroei. Dat is niet het geval bij de sanitaire voorzieningen. Tussen 1980 en 1997 groeide het aantal mensen zonder goede sanitaire voorzieningen van 1,7 naar 2,9 miljard. Vooral in de megasteden (zie artikel Conradi op p. 25) verslechterde de situatie. Deze steden groeien zo snel en op zo'n grote schaal dat overheden en particuliere organisaties die groei niet kunnen bijhouden met de aanleg van rioleringsystemen, afvalwaterzuiveringsinstallaties en waterleidingen. Dit in het Westen ontwikkelde sanitatieconcept blijkt daar volstrekt ontoereikend en te duur te zijn, maar een alternatief is nog niet voor handen.

Volgens de Wereldbank is er ruim zeshonderd miljard dollar nodig om iedere wereldburger betrouwbaar drinkwater en toereikende sanitaire voorzieningen te geven.

De watercrisis van morgen

De afgelopen decennia heeft de voedselproductie de

Figuur 3. Duurzaam waterbeheer.

Type duurzaamheid	Aan dit type duurzaamheid wordt niet voldaan als ...
Ecologische duurzaamheid	De jaarlijkse onttrekking van water uit een watersysteem gemiddeld groter is dan de jaarlijkse aanvulling. De voorraden oppervlakte- en grondwater worden dan overgeëxploiteerd. Daardoor dalen de grondwaterspiegels en de waterspiegels in meren en rivieren, vallen putten droog, dringt er zout water binnen vanuit zee of vanuit de ondergrond enz. Het watergebruik op de lange termijn negatieve en/of onomkeerbare gevolgen heeft en bijvoorbeeld leidt tot verzilting van landbouwgronden of aquifers, of tot het uitsterven van plant- en diersoorten; de waterkwaliteit daalt doordat het water vervuild wordt en onbruikbaar wordt voor andere functies; problemen worden doorgeschoven naar volgende generaties of naar andere (vaak stroomafwaarts gelegen) gebieden en gebruikersgroepen; natuurlijke ecosystemen (wetlands) verdrogen en de biodiversiteit afneemt; het aantal mensen dat last heeft van watergerelateerde ziektes toeneemt;
Sociale duurzaamheid	zwakke groepen worden uitgesloten en niet kunnen voorzien in hun basisbehoeften aan water; de ongelijkheid in de toegang tot de hulpbron water toeneemt en zwakke groepen als landlozen, vrouwen, kleine boeren, vissers en inheemse bevolkingsgroepen gemarginaliseerd worden; belangengroepen en stakeholders onvoldoende betrokken worden bij de planning en besluitvorming; gebruikers niet bereid zijn een redelijke waterprijs te betalen ('willingness to pay')
Economische duurzaamheid	water ineffectief gebruikt wordt c.q. wordt toebedeeld aan gebieden of sectoren in de economie waar het relatief weinig oplevert en reallocatie tot een hoger economisch of maatschappelijk rendement zou leiden;
Financiële duurzaamheid	water inefficiënt gebruikt wordt c.q. met minder water eenzelfde productie of gebruiksdoel gerealiseerd kan worden; de watervoorziening zichzelf financieel niet kan bedruipen; er is dan sprake van gebrekkige cost recovery; gebruikers te weinig betalen voor water; de kosten van de levering, afvoer en zuivering van water niet betaald kunnen worden uit de opbrengsten c.q. de integrale kosten niet worden doorberekend in de waterprijzen;
Technische duurzaamheid	water (zwaar) gesubsidieerd wordt; watersystemen technisch gebrekkig functioneren en snel kapot gaan; watersystemen slecht onderhouden worden, bijvoorbeeld door een lokaal gebrek aan kennis of materialen; watersystemen inefficiënt watergebruik in de hand werken;
Politiek-bestuurlijke duurzaamheid	er geen integraal en samenhangend waterbeleid bestaat waarbij de verschillende niveaus en sectoren goed op elkaar zijn afgestemd; er onvoldoende institutionele capaciteit bestaat voor de voorbereiding, uitvoering en evaluatie van waterbeleid; er geen arrangementen bestaan voor samenwerking tussen instituties onderling en met gebruikers en belangengroepen; planning en besluitvorming ondoorzichtig en ondemocratisch zijn; onduidelijk is wie voor wat verantwoordelijk is en aan wie verantwoording moet afleggen; besluiten niet op het laagst mogelijke niveau genomen worden (subsidiariteitsbeginsel); er geen instituties, procedures en regelingen of wetten bestaan om waterconflicten, zowel binnen als tussen landen, te voorkomen en op te lossen.

bevolkingsgroei op de wereld bij kunnen houden dankzij de Groene Revolutie. Die kende vier pijlers: hoog-productieve zaden, gewasbeschermingsmiddelen, kunstmest en irrigatie. Veertig procent van de mondiale agrarische productie komt momenteel van geïrrigeerde gronden die 17 procent van het landbouwareaal in beslag nemen.

Er zit echter een aantal schaduwzijden aan dit succes. Hét grote probleem bij irrigatie is het gevaar van verzilting. Er blijven altijd zouten achter die moeten worden afgevoerd. Goede drainage is slechts een gedeeltelijke oplossing, omdat ook voor het relatief zoute drainage-water een bestemming gevonden moet worden. Vaak wordt het geloosd in rivieren waardoor gebieden stroomafwaarts er last van hebben; lang niet altijd kan het naar zee worden afgevoerd. Een vijfde van het geïrrigeerde areaal heeft last van ernstige verzilting. Andere problemen die samenhangen met irrigatie zijn de watervervuiling door meststoffen en landbouwchemicaliën, dalende grondwaterspiegels (zie artikel Donkers op p. 28), droogvallende rivieren (zie artikel Donkers op p. 14), controversiële stuwdammen en oplopende (onderhoudskosten van irrigatiesystemen. Het is dus zeer de vraag of geïrrigeerde landbouw op deze schaal duurzaam is, verder uitgebreid kan worden en de voedselproductie de bevolkingsgroei bij kan houden.

Sommigen hebben hun hoop gevestigd op de biotechnologie. Die zou voor planten kunnen zorgen die tegen droogte bestand zijn, efficiënter met water omgaan, of minder kunstmest en geen pesticiden nodig hebben. Het is echter de vraag of de biotechnologie die verwachtingen waar kan maken en - nog meer - of het publiek genetisch gemodificeerde organismen accepteert. Wel bieden waterbesparende irrigatietechnieken als druppel- en micro-irrigatie, *water harvesting* technieken, regenafhankelijke landbouw, en ook zout- of brakwater-landbouw nog mogelijkheden. De Wereldwatercommissie roept op tot een Blauwe Revolutie met als motto 'more crop per drop'.

De watercrisis van overmorgen

De natuur is het kind van de rekening bij alle wateronttrekkingen voor agrarische, huishoudelijke en industriële doeleinden. Veel ecosystemen verdrogen daardoor of zijn al verdwenen. Ook ontginningen, rivierregulatie en urbanisatie hebben daartoe bijgedragen.

Natte ecosystemen vervullen een cruciale rol in de hydrologische kringloop doordat ze water (tijdelijk) vasthouden en dit vervolgens weer langzaam afstaan aan het grond- of oppervlaktewater. Zo voorkomen ze stroomafwaarts overstromingen en houden ze water vast voor droge tijden. Daarnaast hebben ze een belangrijke zuiverende werking, herbergen ze grote populaties vis, vogels en wilde dieren, zijn ze een belangrijke kraamkamer (paaiplaats) voor zeevis, leveren ze een breed scala van voedselproducten (vis, wild, noten, fruit, vlees, weidegronden voor vee) en grondstoffen (brandhout, timmerhout, turf), zijn ze een belangrijke toeristische trekpleister (ecotoerisme), en kennen ze *last but not least* een enorme biodiversiteit wat hen tot een belangrijk genetisch reservoir maakt voor cultuurgewassen en medicinale planten.

In de 20ste eeuw is de helft van de wetlands op de wereld verdwenen. Voor individuele landen, met name de ontwikkelde landen, liggen die percentages nog veel hoger. In Nederland is tussen 1950 en 1985 55 procent van de wetlands verloren gegaan door ruilverkavelingen, drainage, ontginningen, rivierregulatie, grondwateronttrekkingen en peilverlagingen. Om de functies voor de

nog resterende wetlands op de wereld in stand te houden moeten er voor deze ecosystemen basishoeveelheden water gereserveerd worden. Dat betekent dat de belangen van een zwakke partij als de natuur afgewogen moeten worden tegen die van veel sterkere belangen als landbouw, industrie, huishoudens, scheepvaart, visserij, energie-opwekking en recreatie en toerisme.

Integraal waterbeheer

Voor de afweging van verschillende belangen zijn tot op heden nauwelijks institutionele kaders ontwikkeld. Waterbeleid is in de meeste landen nog steeds vooral sectoraal en daardoor gefragmenteerd beleid waarbij oplossingen in de ene sector leiden tot problemen in een andere. Voor een effectief, duurzaam waterbeleid is inmiddels het concept integraal waterbeheer of *Integrated Water Resources Management (IWRM)* ontwikkeld. Kenmerkend daarvoor is een alomvattende kijk op en afweging van):

- kwantitatieve en kwalitatieve aspecten;
- verschillende soorten water (oppervlakte- en grondwater; zoet, zout en brak water);
- verschillende belangen en gebruikers (huishoudens, industrieën, landbouwers, natuur, scheepvaart, visserij, recreatie);
- verschillende schaalniveaus.

Verscheidene landen hebben dit concept inmiddels omarmd. Nederland deed dat al in de *Derde Nota Waterhuishouding* uit 1989 en heeft dat in de *Vierde Nota Waterhuishouding* (1999) uitgebouwd. Ook de Wereldwatercommissie en de Wereldwateraad hebben dat gedaan. Die hebben daarom naast sectorale watervisies ook integrale regionale en mondiale watervisies laten ontwikkelen. In de conceptversies van deze laatste watervisies die er de laatste maanden circuleerden is het nog niet echt gelukt om het concept integraal waterbeheer concreet uit te werken. Als dat op papier al niet lukt, is er in de praktijk helemaal nog een lange weg te gaan en is duurzaam waterbeheer (figuur 3) nog ver weg.

Literatuur

- Cosgrove, W.J. & F.R. Rijsberman (1999) *World Water Vision. World water Commission's Staff Report, Version of 17 December 1999* (www.watervision.org).
- Diphooorn, B.(ed.) (1998) *Water for the future. Integrated water resources management*. NEDA, Den Haag.
- Donkers, H. (1994) *De witte olie. Water, vrede en duurzame ontwikkeling in het Midden- Oosten*. Novib/Uitgeverij Jan van Arkel, Den Haag/Utrecht.
- Donkers, H. (1999) *Basisdocument water. Wereldnatuurfonds Nederland, Zeist*.
- Gardner-Outlaw, T. & R. Engelman (1997) *Sustaining Water, Easing Scarcity. Population Action International, Washington DC* (ook: <http://www.populationaction.org>)
- Gleick, P. (ed.) (1993) *Water in crisis. A guide to the world's fresh water resources*. Oxford University Press, New York - Oxford.
- Gleick, P. (1999) *The World's Water 1998-1999. The Biennial Report on Freshwater Resources*, Island Press, Washington D.C.
- Roelofs, K. (ed.) (1998) *Sustainable Irrigated Agriculture*. NEDA, Den Haag.
- Shiklomanov, I., (1999) *World water resources: modern assessment and outlook for the 21-st century*. State Hydrological Institute, St. Petersburg.
- World Commission on Water for the 21st Century (1999) *World Water Vision: Making Water Everybody's Business, First draft of full report 14/11/99* (www.watervision.org).
- World Commission on Water for the 21st Century (1999) *The poor pay much more for water... Use much less - Often contaminated*. Press release 4-8-1999. (www.watervision.org/clients/wv/water.../A9E2715BE702AEDCC12567C400030C25)